Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna
Quad. Studi Nat. Romagna, 21: 59-89, dicembre 2005 ISSN 1123-6787

Guido Crudele, Marco Landi & Antonio Zoccola

LA POPOLAZIONE DI *QUERCUS ILEX* L. NELLA RISERVA NATURALE BIOGENETICA ISOLA DI MONTECRISTO: OSSERVAZIONI, CONSIDERAZIONI E INTERVENTI DI CONSERVAZIONE[1]

(Magnoliopsida Fagales Fagaceae)

Riassunto

Dopo una breve rassegna sulle caratteristiche geografiche e geoclimatiche dell'isola di Montecristo, sui caratteri generali della specie *Quercus ilex* L., sulle caratteristiche dei lecci e della lecceta di Montecristo, vengono riportati i risultati ottenuti dal censimento degli alberi di Leccio presenti sull'isola che, per le loro caratteristiche dendromorfologiche, sono considerati alberi monumentali. Attraverso i dati rilevati è stato possibile: riportare nella cartografia la loro distribuzione; individuare la consistenza numerica e alcuni parametri della popolazione; produrre l'elenco delle piante rilevate con le rispettive misure dendrometriche e osservazioni sullo stato vegetativo. Sono state effettuate, infine, delle considerazioni sul declino della popolazione e descritti gli interventi effettuati (piantagione e recinzioni) per permetterne la perpetuazione. Sono stati inoltre riportati sia i dati stazionali sia quelli pedologici delle aree individuate per tali interventi.

Abstract

[*The* Quercus ilex *L. population in the biogenetic reserve of Montecristo Isle (Tyrrhenian sea): observations, discussion and conservation*]
The holm-oak (*Quercus ilex* L.) trees in the biogenetic reserve of Montecristo Isle (Tyrrhenian sea) show peculiar morphologic characters and are considered "monumental trees". The authors summarize the geographic and geoclimatic characters of Montecristo, give general information on *Quercus ilex* L., and report the results of an investigation on the holm-oak population of the island. All the recorded 208 holm-oak trees were surveyed and mapped, with their dendrologic measures and notes on their vitality. These data show the numerical consistency and the principal parameters of the population. The decline of the holm-oak population in Montecristo is emphasized and briefly discussed. The most severe

[1] Lavoro eseguito nell'ambito delle ricerche floristiche e vegetazionali sull'Isola di Montecristo condotte dal Corpo Forestale dello Stato e dal Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

threats are wild goats grazing, extreme summer drought of last decades, and occasional landslides. The principal recovery operations (reforestation and enclosures) carried out for the survival of the endangered population are described, with site descriptions and soil data of the chosen areas.

Key words: *Quercus ilex* L., holm-oak, conservation, Montecristo Isle.

Premessa

La costituzione con D.M. del 4 marzo 1971 della Riserva Naturale dell'Isola di Montecristo, divenuta con D.M. del 12 dicembre 1977 "Riserva Biogenetica", compresa nel territorio del Parco Nazionale Arcipelago Toscano con D.P.R. del 22 luglio 1996, ha permesso, grazie ad una previdente e rigorosa gestione del Corpo Forestale dello Stato (Gestione ex A.S.F.D. di Follonica, Grosseto), di evitare forme d'uso improprie o passibili di danneggiare l'ambiente, come quelle finalizzate soprattutto alla fruizione turistica. Tale rigore ha consentito ad alcuni nuclei e piante isolate di *Quercus ilex* L., testimonianze relitte di un'antica lecceta primigenia, di sopravvivere fino ad oggi e presentarsi con vestigia inconsuete, per forma e portamento, rispetto alle classiche descrizioni che si trovano in letteratura. Le difficili condizioni ambientali del sito ove vegeta il popolamento e le peculiari caratteristiche ecologiche e morfologiche degli esemplari sono state di stimolo ad affrontare uno studio specifico in modo da suggerire una gestione correttamente mirata alla conservazione di questa popolazione. Tali considerazioni sono state condivise anche dagli esperti del Consiglio d'Europa, che nel 2003 hanno convalidato il rinnovo del *Diplôme Européen*.

Caratteristiche geografiche e geologiche

L'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano) è situata a metà distanza tra l'Argentario e la Corsica[2], ha una superficie di 10,4 kmq e uno sviluppo costiero di 16 km. La forma è quasi ellittica con l'asse maggiore di 4 km orientato N-S e il minore di 3,5 km orientato E-W. Il profilo si presenta con forma pressoché conica se visto da N o da S e di forma bicuspidata se visto da E o da W; la linea di spartiacque che unisce queste cuspidi, ovvero i rilievi di Monte della Fortezza (645 m) e quello di Cima di Collo dei Lecci (563 m) costituisce la spina dorsale montagnosa ed è di forma quasi lineare. Queste cime sono costituite da contrafforti granitici da cui si dipartono incisi e numerosi valloni che terminano in mare originando le cale che spesso si presentano con forte pendenza. L'isola di

[2] Latitudine 4689900 e 4685100-N, Longitudine 605800 e 609900-E. (Coordinate UTM-WGS84)

Montecristo, come l'isola del Giglio e il Monte Capanne (Isola d'Elba), si è originata con il consolidamento di una massa magmatica a bassa profondità (fra i 7,3 ed i 5,1 milioni di anni fa). In seguito all'erosione della copertura, affiora oggi come una massa granitica, quasi totalmente costituita da rocce granitiche porfiroidi. Ovunque affiora la nuda roccia, eccetto negli impluvi, vallecole e fessurazioni dove riesce ad accumularsi quel poco di sabbia granitica che permette l'inizio di un suolo e l'instaurarsi della vegetazione (MITTEMPERGHER, 1954).

Il clima

Le stazioni termopluviometriche presenti sull'Isola di Montecristo, hanno funzionato in modo intermittente e soltanto per il triennio 1973-1975; i dati ottenuti, pur presentando molte lacune di registrazione, sono stai studiati da PAOLI (1975) e FILIPELLO & SARTORI (1980). La classificazione climatica risultante è comunque alquanto generica, infatti viene definito un clima temperato-caldo (secondo la classificazione del Koppen) da PAOLI (l.c.) e un clima mediterraneo da FILIPELLO & SARTORI (l.c.), che per primi hanno tentato anche un raffronto con le altre isole dell'Arcipelago Toscano; da tale raffronto viene ipotizzata una quantità di pioggia media annua intorno ai 500 mm con il massimo in Ottobre e nei mesi invernali e il minimo in Luglio. Gli stessi autori e VITTORINI (1976) consigliano di usare parsimonia nelle possibili correlazioni con le isole vicine,
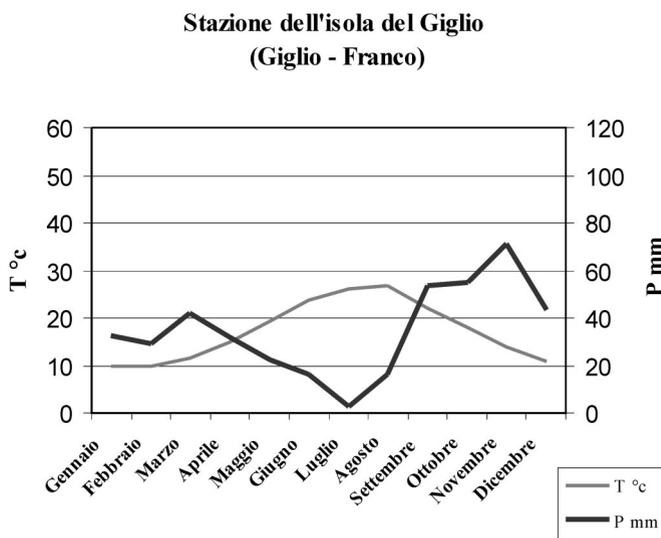
Fig. 1 - Diagramma termopluviometrico di Bagnouls et Gaussen.

in quanto ogni isola dell'Arcipelago Toscano sembrerebbe avere caratteristiche a sé stanti. Attualmente le stazioni presenti sull'isola risultano inutilizzate e pertanto si è scelto di riportare, a solo scopo indicativo, alcune indicazioni climatiche ricavate dai dati della stazione termopluviometrica dell'Isola del Giglio (Giglio [Franco], 160 m s.l.m.), la più vicina a Montecristo. In base ai dati termpluviometrici (periodo 1992-1999), forniti dall'Istituto Idrografico di Pisa, per la stazione di Giglio (Franco), possiamo osservare che le precipitazioni annue sono di 416 mm, la temperatura media annua è di 17 °C, le temperature medie del periodo primaverile invernale sono di circa 10 °C; tali condizioni climatiche si riscontrano normalmente per il Lauretum caldo, in particolare per l'insieme della macchia termomediterranea e della macchia bassa mesomediterranea che tra l'altro è diffusissima a Montecristo (PAOLI, l.c.). Da osservazioni dirette effettuate nel periodo 1996-2004, è stata riscontrata una decisa riduzione delle sorgenti dell'isola. Se ipotizziamo che il clima dell'isola del Giglio si "avvicina" a quello dell'isola di Montecristo, si può supporre che il clima sia più arido rispetto a quello che rappresenterebbe l'*optimum* di vegetazione per il Leccio. Di conseguenza è ragionevole attendersi la sopravvivenza di questa popolazione nelle stazioni di fondo valle, che beneficiano dell'inversione termica durante il periodo estivo, e a quota relativamente alta in modo da trarre vantaggio dalla maggiore umidità atmosferica. Dal diagramma termopluviometrico di Bagnouls & Gaussen (Fig. 1) si può osservare come questi dati dell'Isola del Giglio sono in accordo con quanto rilevato per Montecristo da PAOLI (l.c.) e FILIPELLO & SARTORI (l.c.), infatti le temperature medie mensili raggiungono il loro massimo nei mesi di Luglio e Agosto e scendono al valore minimo nei mesi di Gennaio e Febbraio; per il regime pluviometrico si distingue un minimo estivo che cade di norma in Luglio e un massimo autunnale che cade prevalentemente in Novembre. Nella classificazione bioclimatica dell'Italia di BIONDI & BALDONI (1994), facendo riferimento alla stazione di Orbetello (Grosseto), che tra quelle prese in esame è la più vicina all'area oggetto di studio, l'isola di Montecristo dovrebbe ricadere nella fascia mesomediterranea del bioclima mediterraneo.

Il suolo

Come facilmente comprensibile dalla natura granitica di Montecristo, i suoli sono a reazione neutro-acida. Quelli più diffusi sono superficiali, ricchi in scheletro, poveri in sostanza organica a profilo AC; generalmente questo tipo di suolo viene detto Ranker. Uno studio preliminare alla sottopiantagione ha interessato la ricerca delle stazioni più conformi a quelle che sono le preferenze pedologiche per il Leccio; a tale riguardo sono state scelte le zone di fondo valle e gli impluvi dove c'è una maggiore biomassa, scorre acqua per gran parte dell'anno e il terreno risulta più profondo per l'accumulo delle sabbie erose dai versanti e della sostanza organica. Le stazioni prese in esame sono abbastanza

diverse tra loro sia per la copertura vegetale che per le caratteristiche edafiche; ciò permetterà di studiare l'evoluzione delle plantule di Leccio in questi diversi tipi di terreno che tra l'altro rappresentano le principali varianti edafiche dell'isola. In tali stazioni e nelle aree recintate per favorire la rinnovazione naturale, sono stati effettuati n. 8 campionamenti di suolo (Febbraio 2003). Ogni profilo è stato ricavato da una piccola buca scavata con la vanga; dalla buca è stata pre-

Località Cima dei Lecci.

A	P	O	Pr (cm)	Lettiera (cm)	H	Tes.	Scheletro	Umidità	pH	Colore
1a	1	A C R	6 21	assente (eccetto rare foglie di leccio)	_	FS	abbondante abbondante	secco	6,06	10YR-4/2

Località Le Vasche.

A	P	O	Pr (cm)	Lettiera (cm)	H	Tes.	Scheletro	Umidità	pH	Colore
1b	2	Oi A B C	0,5 20 40	1 (aghi di pino)	mor	FS	frequente abbondante abbondante	umido	6,05	10/YR-3/1
1b	3	A B C R	7 27 26	assente (eccetto rari aghi di pino)	_	FS	frequente frequente abbondante	umido	5,92	10/YR-2/1 10/YR-3/3 10/YR-4/3
1b	4	Oe B C R	1 64	1 (licheni)	mor	F	frequente abbondante abbondante	umido	5,91	10YR-4/4 10YR-3/2
2	5	Oi A B C	10 12 38	10 (aghi di pino)	mor	FS	frequente frequente frequente abbondante	umido	6,70	19YR-3/2 10YR-4/4
3	6	Oi A B C	5 10 40	5 (aghi di pino)	mor	FSA	frequente frequente frequente abbondante	umido	6,74	10YR-2/2 10YR-3/2 5YR-5/5
4	7	A C R	18 35	0.5 (aghi di pino)	mor	FS	abbondante abbondante	secco	6,30	10YR-2/2 10YR-3/4

Sentiero che conduce alla Grotta del Santo (nei pressi del fosso con ferrata).

A	P	O	Pr (cm)	Lettiera (cm)	H	Tes.	Scheletro	Umidità	pH	Colore
7	8	Oa C R	100	10 (pteridofite)	mull	FS	frequente abbondante	molto umido	5,39	GLEY-1/2,5/N

Tab. 1 - Alcune caratteristiche dei suoli rilevati nelle aree d'impianto e di rinnovazione naturale: A = numero identificativo dell'area; P = numero identificativo del profilo; O = orizzonti rilevati secondo la Soil Survey Division Staff 1993 (USDA); Pr = profondità degli orizzonti; Lettiera = spessore e natura della lettiera; H = tipo di humus (mor, moder, mull); Tes. = valutazione eseguita in campagna utilizzando le classi di tessitura (USDA) (FS = Franco sabbioso; F = Franco; FSA =Franco sabbioso argilloso); Scheletro = (frequente =15-35%; abbondante =35-70%); Ph = rilevato sull'intero profilo (Pr.). Colore = in base a "soil color charts Munsell".

levata una fetta verticale che ha interessato tutto lo strato, mantenendo costante la frazione di terreno proveniente dalle diverse profondità; le caratteristiche del profilo sono riportate nella tabella 1. Sempre sullo stesso campione, è stata prelevata una carota profonda 50 cm (eccetto per i suoli più superficiali), sulla quale, dopo omogeneizzazione del contenuto, sono state eseguite le analisi fisico-chimiche (tessitura e ph in tabella 1 ed analisi chimiche in tabella 2). Dai profili si osserva che in località Cima dei Lecci (A = 1a) è stato rilevato il suolo più superficiale (P = 1). Nella prima area di località Le Vasche (A = 1b) sono stati
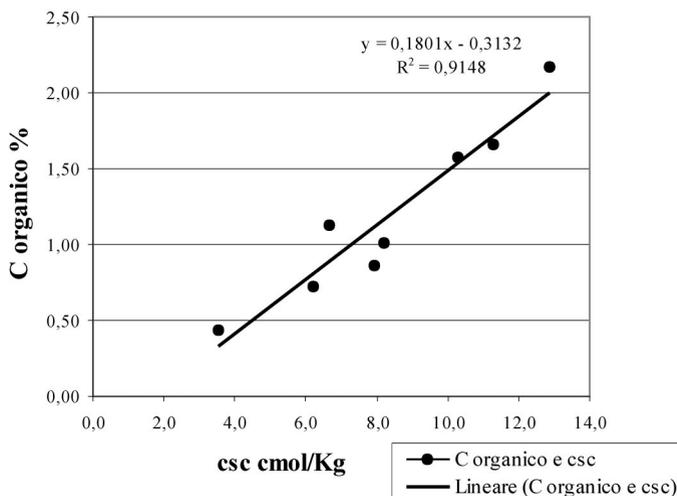
Fig. 2 - Correlazione tra capacità di scambio cationico (csc) e carbonio organico.

P	Cap. Sc.	C organico	N organico	K		Na		Mg		Ca		Ac. Sc.	Sat. in basi
	cmol(+) /Kg	(%)	(%)	mg/kg	cmol(+) /Kg	mg/kg	cmol(+) /Kg	mg/kg	cmol(+) /Kg	mg/kg	cmol(+) /Kg	cmol(+) /Kg	(%)
1	8,0	0,86	0,013	173	0,44	116	0,51	302	2,48	579	2,89	0,15	79,4
2	8,2	1,01	0,010	138	0,35	74	0,32	227	1,87	645	3,22	0,20	70,5
3	6,2	0,73	0,014	108	0,28	70	0,31	198	1,63	406	2,03	0,40	68,6
4	3,5	0,43	0,006	97	0,25	42	0,18	133	1,09	209	1,04	0,65	72,4
5	10,3	1,57	0,047	280	0,72	130	0,57	288	2,37	919	4,58	0,20	80,1
6	12,9	2,17	0,062	264	0,67	202	0,88	460	3,78	996	4,97	0,15	80,1
7	6,7	1,13	0,029	186	0,48	262	1,14	212	1,74	536	2,68	0,20	90,3
8	11,3	1,66	0,088	103	0,26	95	0,41	341	2,81	922	4,60	0,15	71,6

Tab. 2 - Caratteristiche chimiche dei campioni prelevati dai profili di suolo riportati in Tab.1.:
P = numero identificativo del profilo; Cap.Sc. = capacità di scambio; Ac.Sc. = acidità di scambio;
Sat.in basi = saturazione in basi.

effettuati tre campionamenti (P = 2, 3, 4); questi hanno interessato rispettivamente i tre terrazzamenti che si succedono dal basso verso l'alto. Il suolo più profondo è risultato quello nei pressi di un fosso vicino alla Grotta del Santo (A = 7, P = 8), tale profondità è dovuta all'accumulazione di humus proveniente dalla decomposizione delle felce aquilina (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.) che in queste zone più umide forma una densa vegetazione. Dalle analisi riportate in tabella 2 si nota che la somma della saturazione percentuale in basi e dell'acidità di scambio non coincide perfettamente con l'intera capacità di scambio cationico (csc), ma da analisi effettuate separatamente, è stata riscontrata la presenza di discrete quantità di cationi tra cui Cu, Fe, Al e Zn sul complesso di scambio. Come prevedibile in suoli di questo tipo, poveri in argilla, la capacità di scambio cationico è risultata ben correlata al contenuto in sostanza organica (Fig. 2). Dai risultati dell'analisi del ph riportato in tabella 1, si evince che quest'ultimo è compreso in un range tra 5,39 e 6,74 e pertanto il suolo può definirsi debolmente acido (SOIL AND PLANT ANALYSIS COUNCIL, 1999). Tale aspetto viene anche sottolineato dalla notevole presenza dei cationi che entrano nel complesso di scambio di ogni suolo e ne determinano l'acidità.
Le prove sono state eseguite in doppio per complesso di scambio e acidità, in triplo per l'analisi elementare del C e N. I metodi analitici impiegati sono tratti dai metodi ufficiali di analisi chimica del suolo MIRAAF (1994), metodi n. 27, 28 e 30. L'analizzatore elementare è un CHNS Analyzer NA 1500 series 2 della Carlo Erba, lo spettrofotometro ad assorbimento atomico è un 1100 B della Perkin Elmer. Le analisi sono state effettuate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche - Area di ricerca di Firenze.

Caratteristiche ecologiche e areale di *Quercus ilex* L.

*Quercus ile*x è una sclerofilla sempreverde che può raggiungere 25 m di altezza, cresce molto lentamente ed è molto longeva tanto che può vivere fino a 1000 - 1500 anni, presenta un grande polimorfismo che interessa foglie, cupole, ghiande e portamento; la maturazione della ghianda è annuale invece che bienne o mista come nelle altre querce mediterranee. Di norma vengono riconosciuti almeno due taxa sotto la comune denominazione di Leccio: *Quercus ilex* L. e *Q. rotundifolia* Lam. (*Q. ballota* Desf.), quest'ultima è entità piuttosto controversa tassonomicamente, infatti è considerata subspecie di *Q. ilex* in Flora Iberica (CASTROVIEJO et al. 1990) ed elevata al rango specifico in Flora Europaea (TUTIN et al. 1964). *Q. ilex* è presente nella parte settentrionale della regione mediterranea (regioni atlantiche della Francia, Corsica, Sardegna, lungo il litorale tirrenico e Sicilia) (TUTIN et al., l.c.), mentre nella parte orientale diviene più strettamente litorale e sublitorale fino a divenire assente; *Q. rotundifolia* occupa la regione mediterranea sud-occidentale, dall'Africa nord-occidentale a gran parte della Spagna (MACCHIA, 1996). Nell'areale risulta distribuita in più fasce di vegetazione ma, mentre nella fascia termomediterranea predilige le zone più fresche e in

quella sopramediterranea i climi più caldi, in quella mesomediterranea trova il suo ottimo di vegetazione e raggiunge il suo massimo di frequenza. In Italia settentrionale si estende dal livello del mare fino a 600 m di altitudine mentre nell'Italia meridionale raggiunge quote molto più elevate come in Calabria (1000 m s.l.m.) e sull'Etna (1800 m s.l.m.) (PIGNATTI, 1982). Per quanto riguarda la diffusione in Toscana, possiamo ricordare come lo stesso AGOSTINI (1931), in uno studio condotto all'inizio del secolo sulla diffusione delle specie quercine in Italia, attribuiva a questa regione il primato di diffusione dei boschi di querce italiani (con il 20,3 %); in particolare, la specie *Quercus ilex*, risultava diffusa soprattutto nell'Italia centrale e nella Sardegna. Studi più recenti (Inventario Forestale Toscano), oltre a confermare gli studi di inizio secolo, dimostrano anche che le leccete sono più frequenti e appaiono più caratterizzate, nel senso della prevalenza delle specie sempreverdi mediterranee, lungo la costa maremmana (MONDINO & BERNETTI, 1998: 47-74). Per quanto riguarda l'inquadramento fitosociologico la lecceta tipica della Maremma grossetana è stata recentemente inquadrata nell'associazione *Cyclamino repandi - Quercetum ilicis* Riv.-Mart. et al., 1995 [= *Viburnum Quercetum ilicis* De Dominicis et al., 1988)]. Tale cenosi predilige i suoli sufficientemente profondi con sostanza organica di tipo mull, sabbiosi, ben drenati e con l'aumento dell'aridità dà la preferenza a quelli silicatici, è diffusa nel piano basale di vegetazione, nella fascia fitoclimatica del Lauretum medio e freddo (PAVARI, 1916; DE PHILIPPIS, 1937) la corrispondente della fascia mesomediterranea (Quezel). Per quanto concerne l'ecologia, è una specie moderatamente termofila (la meno termofila della macchia mediterranea), tendenzialmente sciafila in quanto predilige un certo grado di copertura allo stato giovanile e sopporta l'ombreggiamento laterale allo stato adulto, moderatamente igrofila e molto xerotollerante. *Q. ilex* ha una grande ampiezza ecologica, infatti il suo *optimum* vegetativo, secondo lo schema proposto da De Philippis, il quale lo caratterizza in base a quattro tipi di clima mediterraneo (caldo-umido, caldo-secco, freddo-umido, freddo-secco), si colloca all'intersezione della variabile temperatura con quella dell'umidità (PADULA, 1975). Le condizioni ottimali di precipitazione e temperatura sono di 800 mm (generalmente tra 400 e 1500 mm) di pioggia all'anno; temperatura media annua compresa fra 14 e 18 °C e temperatura media del mese più freddo compresa fra 5 e 9 °C. *Q. ilex*, benché si adatti alla siccità estiva, presenta con l'allontanamento dal suo *optimum* una riduzione della vigoria e una minore produzione di ghiande (DE PHILIPPIS, 1960: 195-202; MONDINO & BERNETTI, 1998: 47-74). Studi sull'ecologia del Leccio (MACCHIA, 1996), hanno permesso di evidenziare come questa specie sia abbastanza svincolata dalla quantità media annua delle precipitazioni, mentre necessita di temperature medie invernali e primaverili piuttosto elevate che permettono alle radici della plantula un continuo accrescimento in modo da avvantaggiarsi per il periodo di aridità estiva; in Corsica, Sardegna e Arcipelago Toscano, si registrano condizioni di temperature medie del periodo invernale primaverile favorevoli in tal senso, in quanto prossime a 10 °C.

Alcune considerazioni sui lecci di Montecristo

I lecci di Montecristo hanno un'enorme ceppaia di aspetto sofferente, con contorte e consumate radici che si saldano molto spesso al substrato roccioso; il fusto è breve e sorregge una chioma larga e piatta non di rado a bandiera, per opporsi all'azione incessante del vento (Figg. 3 - 6). La corteccia è incisa da rughe e cicatrici segnate dal tempo, non solo per opera dell'azione incessante del sole, dell'erosione e degli eventi franosi, ma anche del pascolo caprino che recide i giovani germogli e del disturbo dell'uomo che, a partire dalla civiltà etrusca fino al monachesimo, ha provocato incendi e operato tagli boschivi al fine di procurarsi combustibile necessario sia per alimentare i forni siderurgici, che per riscaldarsi, portando alla soppressione di esemplari colossali. Alcuni lecci sono sopravvissuti in zone risparmiate dall'abuso dell'uomo, non solo per la difficoltà di esbosco dai loro insediamenti, raggiungibili solo dopo complicati e ardui percorsi che si snodano tra i ripidi versanti rocciosi, ma a nostro avviso, anche per una particolare vitalità, forse in qualche modo codificata a livello genetico, che ha permesso la perpetuazione di tale popolazione in un ambiente esterno così difficile, ambiente che alla fine è risultato favorevole verso le piante particolarmente forti, le quali, vincendo sulle altre specie, hanno dominato sulla vegetazione per secoli. Questi monumenti naturali necessitano sicuramente di conservazione ma anche di studi per capire i ritmi bioclimatici e le vicende che li hanno caratterizzati.

Nello studio fitosociologico sulla vegetazione di Montecristo (Filipello & Sartori, l.c.), la lecceta viene inquadrata nel *Cardo fasciculiflori – Teucrietum mari quercetosum ilicis* Filipello & Sartori (*Helianthemetea guttati* Br. Bl. 1940). Gli stessi autori evidenziano come questa associazione e la sottoassociazione siano le cenosi che nell'isola danno rifugio al maggior numero di specie endemiche. Inoltre i maestosi alberi di Leccio assumono un ruolo fisionomico dominante che caratterizza di conseguenza lo spettro biologico, il quale, rispetto al *Cardo-Teucrietum mari*, riscontrabile in aree vicine, risulta ricco di fanerofite (*Quercus ilex*) e geofite (*Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). La lecceta nell'Isola di Montecristo non si presenta con copertura uniforme ma con radi e maestosi lecci, spesso separati da zone degradate, costituite da ampie radure, colonizzate a volte da arbusteti pionieri come *Erica arborea* L. e *Rosmarinum officinalis* L. e a volte da cespugli a suffruttici pionieri come *Cistus monspeliensis* L.. Nelle zone più degradate e povere di sostanza organica si arriva invece ad avere formazioni di gariga con forte penetrazione di *Teucrium marum* L.. In accordo con quanto affermato da Tomaselli (1981), questi stadi di degradazione della macchia, che dominano l'isola, sarebbero di tipo primario, dovuti alla progressiva perdita di suolo e vegetazione e non imputabili a cause antropiche; tale degradazione viene indicata come Jaral (gariga su substrato siliceo) a *Erica arborea* L. ed *Erica multiflora* L. (Tomaselli, l.c.). Diversi sono invece i fattori che hanno insistito sulla lecceta; infatti, nonostante

Figg. 3 e 4 - Lecci in loc. Collo dei Lecci.

la bassa fertilità e le difficili condizioni geomorfologiche, la degradazione della cenosi non è dovuta alle difficoltose condizioni naturali, ma al pascolo e agli incendi dei secoli passati. Questi fattori hanno condizionato la sopravvivenza del Leccio e delle altre specie legnose (*Fraxinus ornus* L., *Arbutus unedo* L. e *Myrtus communis* L.), riducendo a una macchia secondaria di tipo residuale, quelle che in passato dovevano essere le leccete dell'isola. Possiamo quindi desumere che gli attuali lecci presenti a Montecristo, in accordo con quanto affermato da FILIPELLO & SARTORI (l.c.), sono la residua testimonianza di un antica lecceta e in termini di vegetazione potenziale potrebbero essere il punto di origine di una lecceta futura che, a nostro avviso, per la presenza di suoli silicatici anche degradati e di ericeti diffusi in tutta l'isola, si caratterizzerebbe per una maggiore partecipazione di *Erica arborea* rispetto alle altre specie. Gli unici taxa rinvenuti sull'isola pertinenti agli aspetti più evoluti e complessi della lecceta sono rappresentati da alcuni esemplari sporadici di *Arbutus unedo* e *Fraxinus ornus*, mentre *Quercus suber* L. risulta del tutto assente.

Metodo di studio

Il censimento ha interessato tutta l'isola ed è stato eseguito nel periodo 1997-

Fig. 5 - (a sinistra) Leccio in loc. Punta del Diavolo.
Fig. 6 - (in alto) Leccio tra Punta della Fortezza e Cala della Fortezza.

2003. Per ogni pianta rilevata sono riportati il luogo di rinvenimento con la numerazione progressiva e le misure morfometriche. Le misurazioni sono state effettuate utilizzando le seguenti attrezzature:

- diametro con cavalletto dendrometrico;
- circonferenza con rotella metrica;
- altezza con l'ipsometro di Blume-Leiss;
- l'area di insidenza della chioma misurata stimando la superficie della proiezione della chioma a terra;
- le classi di perdita fogliare, in base alle indicazioni riportate per le considerazioni fitosanitarie della foresta mediterranea, adottate dal Consiglio d'Europa (STIERLIN, 1990) (Classe 0: perdita fogliare 0 – 10 %; Classe 1: 11 – 25 %; Classe 2: 26 – 60 %; Classe 3: 61 – 99 %; Classe 4: 100 %).

Lo stato di conservazione, la capacità di fruttificazione e i deperimenti sono stati quantificati con analisi soggettiva.

Il diametro è stato misurato tramite cavallettamento a 1,3 m di altezza "a petto d'uomo", ma alcune piante presentano tronchi separati fin dalla base, in questi casi sono stati misurati sia i tronchi che la base della pianta madre; tali valori, ovviamente, vanno considerati a solo scopo indicativo e non sono stati presi in considerazione per il calcolo delle medie (questi dati sono preceduti dal simbolo *).

Molte piante sono state misurate in modo approssimativo a causa delle difficoltà di rilevamento (questi dati sono preceduti dal simbolo ~). Alcune di queste

piante si trovano in suoli così inclinati che l'erosione ha portato con il passare del tempo all'affioramento e al denudamento dell'apparato radicale; tale azione, che agisce maggiormente nella parte a valle, provoca l'innalzamento della parte basale; in questi casi, per facilitare le operazioni di rilevamento, si è identificata a monte la zona da cui partire per le misurazioni diametriche.
Altri esemplari si trovano collocati in zone così impervie, come sui margini o sulle fessure delle pareti rocciose, che non è stato possibile rilevarli (i valori non rilevati sono indicati dal simbolo -).
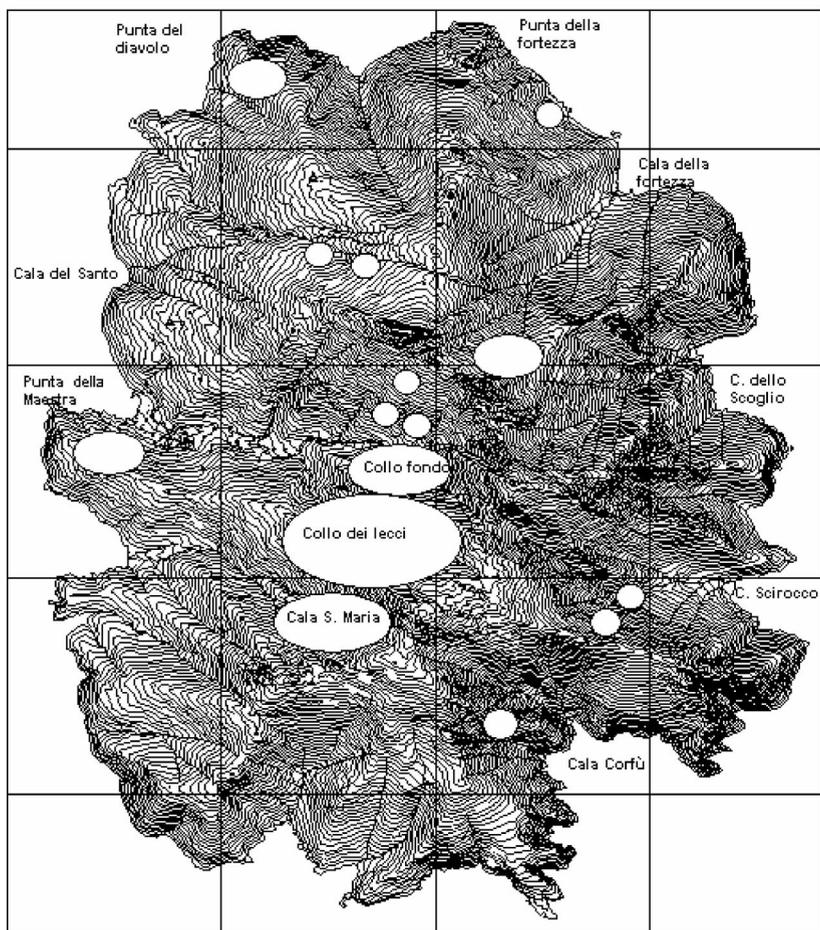
Fig. 7 - Distribuzione della popolazione di Leccio nell'Isola di Montecristo.

Il simbolo M è stato usato in un solo caso, per identificare la pianta riportata sul libro “Gli alberi monumentali d’Italia” (ALESSANDRINI & BORTOLOTTI, 1990).

Distribuzione e consistenza numerica

La popolazione si presenta con una distribuzione di tipo aggregato (Fig. 7), questo tipo è caratteristico per le Fagaceae, che disseminano semi di grosse dimensioni sotto o vicino la proiezione della chioma. La maggiore densità degli aggregati è stata rilevata in Collo dei Lecci, Collo Fondo e Cala S. Maria, ed è legata alle condizioni microambientali più favorevoli per la nascita e sopravvivenza. Si è potuto inoltre constatare che i lecci sono distribuiti principalmente nella parte occidentale dell’isola tra i 150 m e 400 m di altitudine, dove i versanti meno acclivi permettono lo sviluppo di un suolo più profondo e una maggiore umidità edafica. In totale sono stati individuati n. 208 lecci, ripartiti in varie zone come di seguito elencato: le aree con maggiore diffusione di Leccio sono quelle di Collo dei Lecci e Cima dei Lecci con n. 92 unità (Fig. 8), i cui toponimi indicano l’esistenza di una antica lecceta; le altre aree dove il Leccio è presente interessano le creste tra Collo dei Lecci e Collo Fondo con n. 51 unità (Fig. 8), Cala S. Maria con n. 28 unità (Fig. 9), Punta della Maestra con n. 15 unità (Fig. 10), tra Cala della Fortezza e dello Scoglio con n. 7 unità (Fig. 11), Punta del Diavolo con n. 6 unità (Fig. 12), Monte della Fortezza con n. 3 unità, Cala del Santo con n. 2 unità (Fig. 13), Punta della Fortezza con n. 1 unità, Cala Scirocco con n. 2 unità e Cala Corfù con n. 1 unità, ma non è da escludere che vi siano altri esemplari non osservati.

Censimento delle piante di Leccio

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del censimento delle piante di Leccio, secondo la metodologia illustrata in precedenza. Alle piante di ogni area è stato attribuito un numero progressivo. Sono utilizzati i seguenti simboli, più ampiamente illustrati nel capitolo sui metodi di studio.

*	fusti diversi che si dividono dalla stessa pianta ad una altezza inferiore a 1,3 m;
~	dato approssimato;
-	dato non rilevato per impossibilità di rilevamento a causa delle condizioni naturali impervie o dati oggettivamente difficili da quantificare;
base	dati misurati a circa 0,8 – 1 m di altezza.
M	la pianta riportata fra gli alberi monumentali d’Italia da ALESSANDRINI & BORTOLOTTI (1990).

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
Collo dei Lecci e Cima dei Lecci					
1	15	157	-	-	0
2	13	-	-	-	0
3	13	157	5,80	1,84	1
4	11	125	~4.55	~1.44	3
5	-	-	~3.5	~1.1	-
6	12	94	*1.57/*1.5	*0.5/*0.48	-
7	8	-	~2.2	~0.7	-
8	10	52	~3.1	~1	3
9	7	38	1	0.31	2
10	12	62	2.6	0.82	1
11	12	49	~3.46	~1.1	1
12	-	-	1.3	0.41	-
13	-	-	3.6	1.14	-
14	8	-	2.1	0.66	3
15	2.7	-	1.5	0.66	-
16	7	54	1.45	0.46	-
17	7	-	1	0.31	4
18	8	-	1.2	0.38	0
19	15	-	3.5	1.11	2
20	12	-	1.6	0.5	0
21	21	-	2.7	0.85	2
22	12	-	~4.35	~1.38	1
23	12	-	3.4	1.08	2
24	6	-	3.4	1.08	3
25	12	-	3.1	0.98	4
26	-	-	~5.33	~1.7	2
27	15	81	~5	~1.6	2
28	9	-	~3.5	~1.1	3
29	10	63	3.8	1.21	2
30	13	70	~3.62	~1.15	1
31(M)	15	76	6.5	2.07	1
32	7	38	~2.3	~0.75	1
33	9	38	3	0.95	3
34	12	62	3.4	1.08	1
35	10	51	2.7	0.85	1
36	13	63	3.6	1.14	1
37	13	-	3.8	1.21	1
38	13	57	~4.4	~1.4	1
39	12	63	3.8	1.21	2
40	7	28	~2.83	~0.9	3
41	7	44	2.8	0.89	3
42	4	26	3.7	1.17	3
43	13	63	4.1	1.3	1

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
44	13	44	3.2	1.01	3
45	8	32	2.5	0.79	3
46	15	88	3.4	1.08	1
47	10	50	1.8	0.57	3
48	12	32	3	0.95	3
49	15	76	5.7	1.81	2
50	10	32	1.4	0.44	1
51	10	44	2.9	0.92	3
52	10	57	3	0.95	3
53	8	32	2.7	0.85	3
54	12	57	2.1	0.66	0
55	11	38	2.1	0.66	2
56	10	32	2.4	0.76	3
57	12	57	3.3	1.05	2
58	13	57	2.8	0.89	2
59	12	51	3.2	1.01	2
60	11	52	2.8	0.89	3
61	13	95	3.8	1.21	1
62	14	51	2.7	0.85	3
63	10	44	3	0.95	2
64	11	62	4.2	1.33	2
65	10	51	2.4	0.76	2
66	11	44	1.8	0.57	3
67	6	-	2.2	0.7	3
68	17	126	~1.89	~0.6	1
69	7	-	2.2	0.7	3
70	15	63	4	1.27	2
71	6	26	1.5	0.47	3
72	3	-	1	0.31	3
73	12	63	2.7	0.85	1
74	6	-	3.5	1.11	3
75	14	26	3	0.95	3
76	7	-	3.6	1.14	3
77	10	51	-	-	2
78	9	38	2.1	0.66	2
79	7	-	2	0.63	3
80	8	32	1.5	0.47	3
81	11	57	3.2	1.01	3
82	11	55	2.2	0.7	2
83	11	58	2.6	0.82	3
84	15	63	2.4	0.76	2
85	12	51	2.4	0.76	3
86	15	82	3.3	1.05	2
87	12	51	2.4	0.76	3

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
88	6	51	2.5	0.79	1
89	13	63	3.7	1.17	3
90	10	76	2.3	0.73	2
91	11	63	2.5	0.79	3
92	12	51	~3.8	~1.2	1
Nelle creste tra Collo dei Lecci e Collo Fondo					
1	10	51	~4.08	~1.3	3
2	8	63	~3.45	~1.1	3
3	-	-	-	-	-
4	12	63	1.5	0.47	0
5	7	38	3.14	1	3
6	10	37	3.1	0.98	3
7	12	75	2.5	0.79	1
8	15	125	5.5	1.75	1
9	10	94	2.7	0.85	1
10	7	43	3.4	1.08	3
11	8	31	1.5	0.47	3
12	15	125	~3.3	~1.05	2
13	12	63	~4.08	~1.3	2
14	15	63	~3.61	~1.15	2
15	12	63	~5	~1.6	-
16	12	123	3.3	1.05	2
17	15	94	4.3	1.36	2
18	7	25	3	0.95	3
19	12	63	~3.8	~1.2	2
20	15	188	~5.5	~1.75	2
21	18	157	~5.7	~1.8	1
22	10	51	~2.5	~0.8	3
23	10	75	~2.2	~0.7	1
24	15	157	5.5	1.75	1
25	-	-	-	-	-
26	7	62	~3.14	~1	2
27	15	125	2.9	0.92	1
28	20	157	~7.22	~2.3	2
29	5	56	2.2	0.7	3
30	8	94	-	-	3
31	10	63	2.8	0.89	3
32	10	63	~3.14	~1	2
33	10	50	2.8	0.89	2
34	8	37	1.5	0.47	3
35	12	113	base 6.8 *1.3/*0.6 *2.8	base 2.16 *0.41/*0.19 *0.89	1

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
36	10	50	2.4	0.76	-
37	8	-	1.7	0.54	3
38	9	43	1.7	0.54	1
39	15	94	2.5	0.79	1
40	10	76	2	0.63	0
41	10	76	~3.61	~1.15	2
42	12	76	2	0.63	1
43	-	-	-	-	-
44	15	113	~2.8	~0.9	0
45	-	50	-	-	3
46	-	76	-	-	2
47	-	94	-	-	1
48	-	63	-	-	2
49	-	125	-	-	2
50	-	63	-	-	3
51	-	-	-	-	0
Cala S. Maria					
1	8	-	~0.63	~0.2	3
2	7	-	2.6	0.82	3
3	9	-	~4.37	~1.39	3
4	15	126	~3.14	~1	0
5	15	188	base a 1m=8.5 *2.8/*1.4 *0.9/*1.2 *1.3	base a 1m=2.7 *0.89/*0.44 *0.28/*0.38 *0.41	0
6	12	76	~4	~1.28	1
7	4	-	~3.5	~1.12	-
8	12	63	~4.6	~1.45	1
9	4	-	~4.1	~1.3	-
10	10	38	~1.1	~0.35	1
11	12	94	~4.7	~1.5	3
12	10	94	~1.48	~0.47	2
13	18	-	~2.92	~0.93	0
14	20	125	~4.15	~1.32	1
15	10	38	~2.67	~0.85	2
16	10	50	2	0.63	2
17	10	50	~3.14	~1	3
18	20	157	base 9.6 *1.4/*1.2 *1.6/*1.4 *1.2	base 3.05 *0.47/*0.41 *0.54/*0.47 *0.41	0
19	6	-	~4.7	~1.5	-
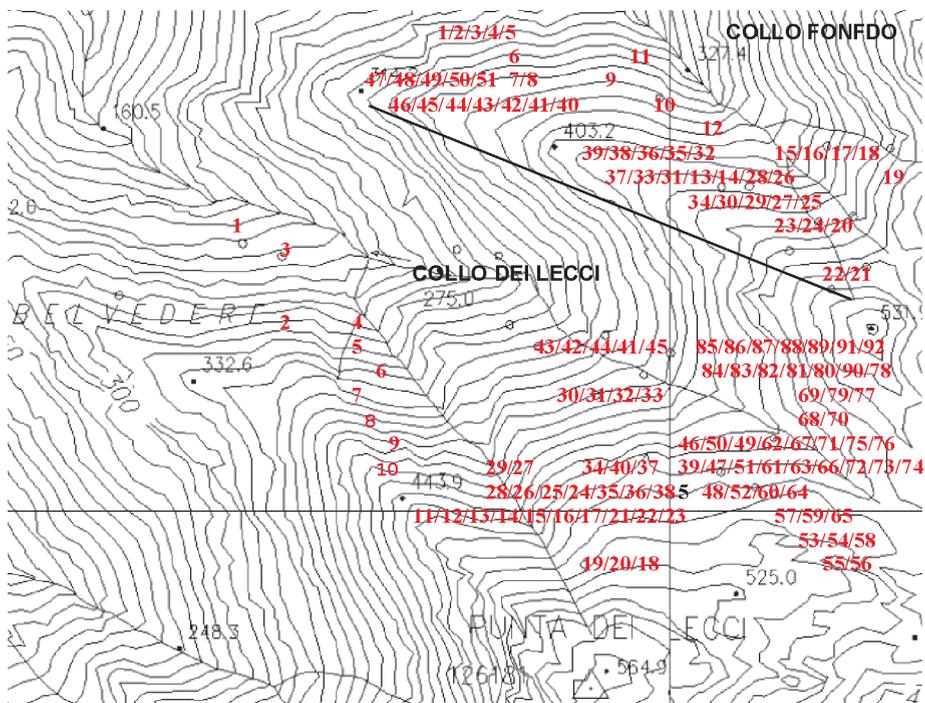
Fig. 8 - Distribuzione dei Lecci in Collo dei Lecci e Collo fondo.
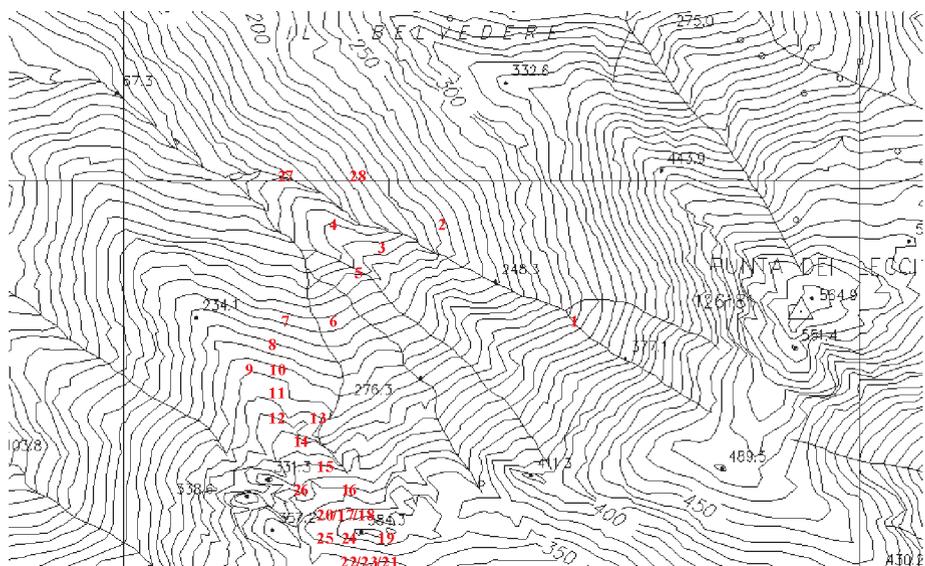
Fig. 9 - Distribuzione dei Lecci in Cala S. Maria.
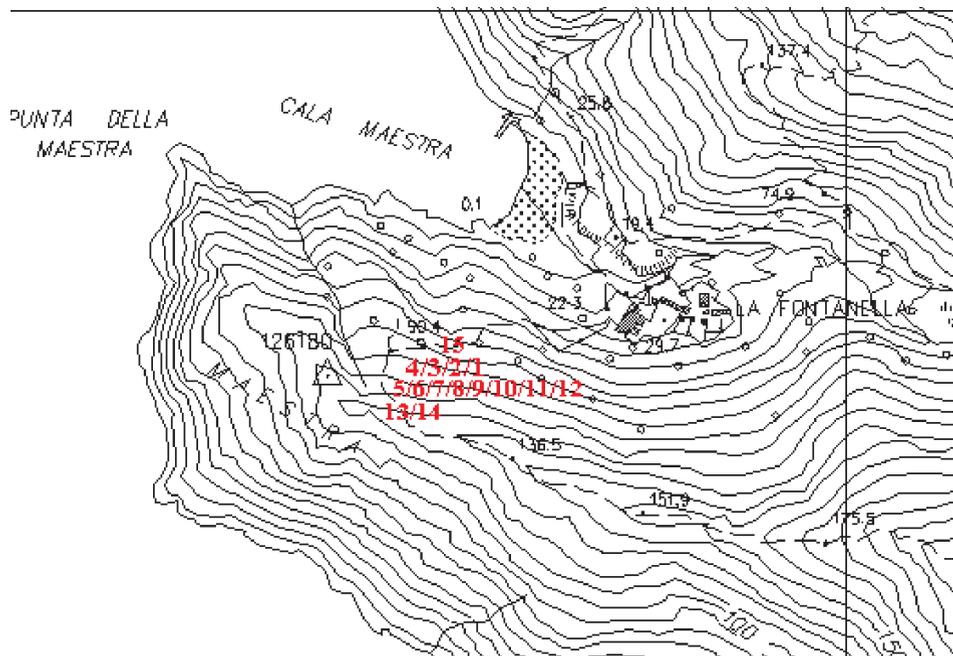
Fig. 10 - Distribuzione dei lecci in Punta della Maestra.
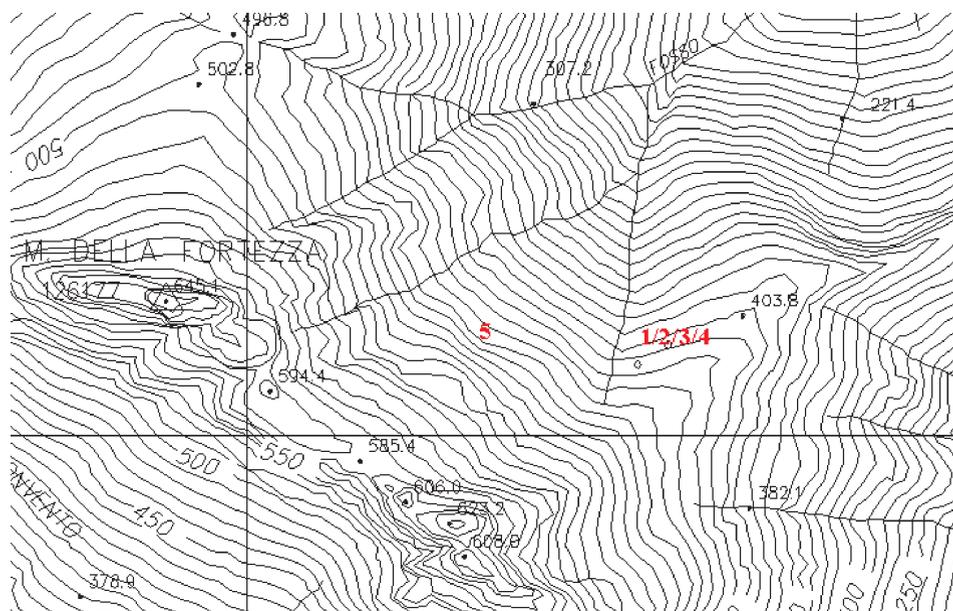
Fig. 11 - Distribuzione dei lecci tra Cala della Fortezza e Cala dello Scoglio.

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
20	8	-	1.5	0.47	-
21	8	94	~3.7	~1.2	3
22	9	-	~2.8	~0.9	3
23	12	157	~3.61	~1.15	0
24	12	125	~3.45	~1.1	2
25	12	75	~3.14	~1	2
26	10	63	~3	~0.95	1
27	18	157	2.8	0.89	0
28	18	126	2.5	0.79	0
Monte della Fortezza					
1 -	-	-	-	-	
2 -	-	-	-	-	
3 -	-	-	-	-	
Tra Cala della Fortezza e dello Scoglio (350 m s.l.m.)					
1	16	50	3.8	1.21	2
2	15	100	3.7	1.178	2
3	14	140	6.36	2.02	2
4	13	35	2.39	0.761	0
5	9	50	4.78	1.522	2
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
Tra Cala della Fortezza e Punta della Fortezza (50 m s.l.m.)					
1	10	85	4.4	1.4	0
Cala del Santo (280 m s.l.m.)					
1	14	163	1.82	0.58	0
2	18	214	4	1.27	1
Punta del Diavolo (50 m s.l.m.)					
1	12	90	*1,57/*62,8	*0,50/*0,20	0
2	14	100	~1,88	~0,6	1
3	8	80	1.2	0.38	1
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
Cala Scirocco					
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
Cala Corfù					
1	-	-	-	-	-

N. pianta	H (m)	Insidenza della chioma (mq)	Circonfer. a 1,3 m (m)	Diametro a 1,3 m (m)	Classe di perdita fogliare
Punta della Maestra (100 m s.l.m.)					
1	10	50	0.78	0.248	2
2	-	15	0.5	0.159	3
3	12	40	0.62	0.197	1
4	15	50	0.9	0.286	1
5	12	50	0.76	0.242	2
6	12	40	0.71	0.226	1
7	7	25	0.5	0.159	1
8	7.5	25	0.5	0.159	1
9	19	70	1.2	0.382	1
10	11	20	0.8	0.254	1
11	10	35	0.91	0.29	1
12	10	110	1.4	0.445	0
13	14	90	0.94	0.299	1
14	13	50	0.79	0.25	1
15	12	30	0.69	0.22	1

Parametri della popolazione

Dalle principali caratteristiche dendrometriche rilevate e considerando a parte le n. 15 piante di Punta della Maestra che sono state piantate nel secolo scorso e che differiscono molto da quelle che costituiscono la popolazione naturale "relitta", si ricava che la popolazione ha un diametro medio di 1 m (C = 3,14 m), altezza media di 11,1 m e area d'insidenza della chioma media di 74,74 mq. La pianta più annosa è stata rilevata in Cala S. Maria, ad una quota di 150 m s.l.m. (pianta n. 5). Gli individui di Punta della Maestra hanno un diametro medio di 0,25 m (C = 0,78 m), altezza media di 11,7 m e area d'insidenza della chioma media di 46,6 mq; si osserva quindi in quest'ultimi un rapporto altezza/circonferenza molto maggiore rispetto alla restante parte della popolazione. In tabella 3 si riportano le

Piante rilevate	D. medio (m)	D. max (m)	D. min (m)	H media (m)	H max (m)	H min (m)	Insidenza media
183	0,95	alla base = 3,5 più 5 fusti di D. medio 0,46	0,159	11,09	20	3	-
167	-	-	-	-	-	-	67,8

Tab. 3 - Caratteristiche dendrometriche delle piante rilevate.
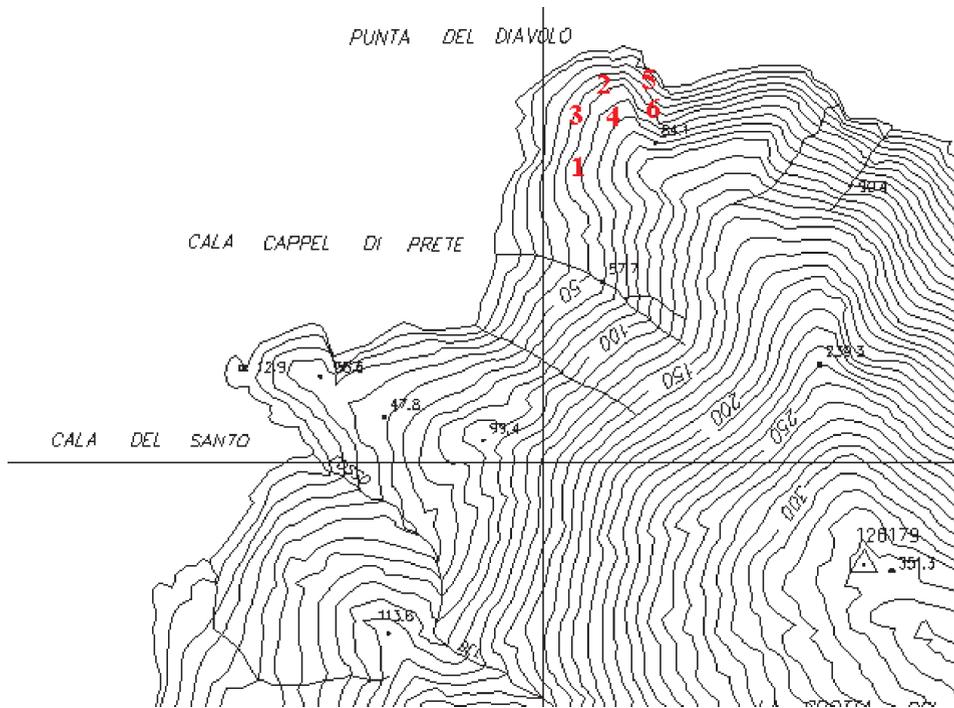
Fig. 12 - Distribuzione dei lecci in Punta del Diavolo.
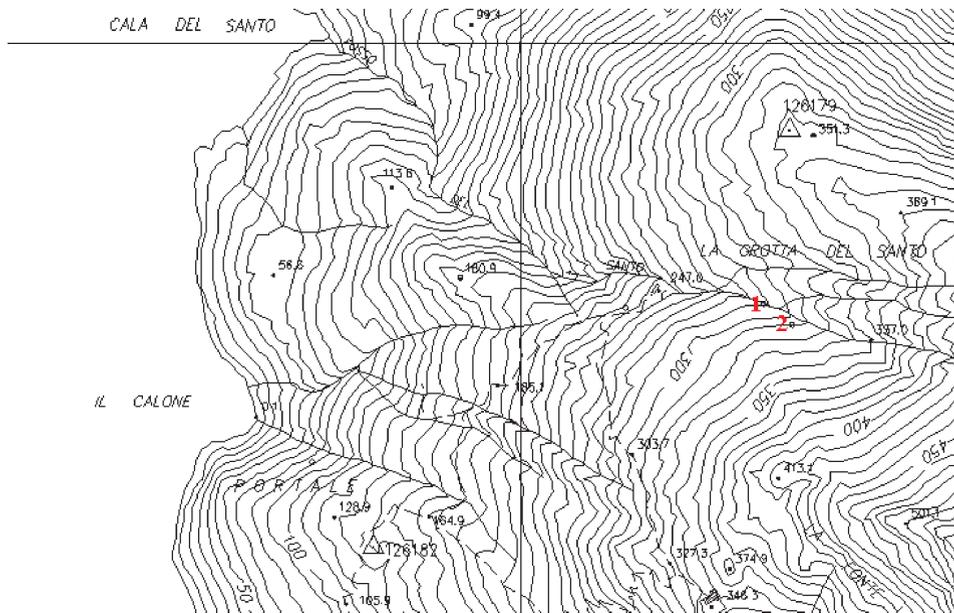
Fig. 13 - Distribuzione dei lecci in Cala del Santo.

caratteristiche dendrometriche complessive, ovvero calcolate sommando i dati della popolazione naturale con quelli del nucleo di Punta della Maestra. Analizzando la distribuzione degli individui in classi diametriche (Fig. 14), si nota come la popolazione sia in gran parte rappresentata da individui vecchi, per lo più con diametro compreso tra 0,7 m e 1,2 m, che confermano il declino della popolazione. Gli individui di giovane età appartengono invece, quasi esclusivamente, al nucleo di Punta della Maestra.
Si è cercato di valutare la biomassa di alcuni principali nuclei di Leccio, ma i valori dendrometrici consultati nelle tavole di FALCHI (1946) e CASTELLANI (1982) e le altezze riportate da MONDINO & BERNETTI (l.c.), non sono confrontabili con la realtà di Montecristo. L'impossibilità di confrontare i dati ottenuti con quelli delle tabelle note è dovuta sia all'assenza in quest'ultime di diametri con valori superiori a 1 m, sia alla mancanza delle corrispondenti graduazioni di altezza, visto che i lecci dell'isola sono più larghi e più bassi rispetto ai valori noti (basso rapporto altezza/larghezza). Si può comunque affermare che la struttura delle piante esaminate va oltre i valori incrementali dettati dalla letteratura forestale. Per quanto riguarda la copertura fogliare, è stato osservato che il nucleo di lecci di Punta della Maestra è in buono stato di conservazione, infatti circa l'80% delle piante ha una perdita fogliare minore del 25 % (Classe 0 e 1). Ben diversa è invece la situazione vegetativa della restante popolazione, dove circa il 63 % delle piante ha una perdita fogliare maggiore del 25 % (Classe 2 e 3); molte di queste presentano alcuni rami principali secchi e/o con gravi danni strutturali. Le cause di tali deperimenti sono da ritenersi soprattutto di tipo biologico, visto che l'età degli individui è comparabile con quella fisiologica per la specie. Alcuni deperimenti, circa il 4 % del totale, sono invece dovuti a frane, agenti patogeni, fulmini ecc.. Da una osservazione pluriennale sulla fruttificazione è stato notato come gli eventi fenologici siano molto variabili nel tempo e tra pianta e pianta. Questo è probabilmente da mettere in relazione all'intensità e alla durata del periodo di aridità, che in questo ambiente è molto influente nel periodo estivo e può condizionare la durata degli stadi vitali. Inoltre, è stato osservato che, a causa della senescenza di tutti gli esemplari, solo il 25 % delle piante presenta una buona fruttificazione. Tale dato deve essere considerato in modo approssimativo in quanto la fruttificazione, in particolare per le querce, è un parametro molto difficile da misurare visto che può essere condizionata dal clima, dalla durata del ciclo riproduttivo, dall'età e dimensione dell'albero, dalla capacità genetica individuale per la produzione di ghiande ecc. (PIOTTO & DI NOI, 2001). Infine, e sempre a puro scopo indicativo, riportiamo il valore dell'incremento medio che è 1,58 mm/anno, calcolato dall'Istituto Sperimentale di Selvicoltura di Arezzo, per una sezione di 30 cm di diametro (~ 98 anni). L'approssimazione con cui va letto questo valore è legata sia alle difficoltà che si incontrano nell'affrontare studi dendrologici su questa specie, sia dal fatto che abbiamo utilizzato, purtroppo, un ramo.
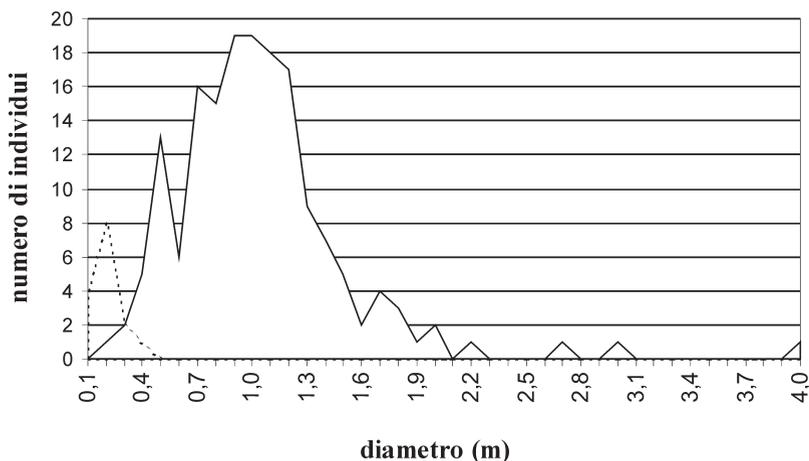
Fig. 14 - Distribuzione degli individui per classi diametriche (in tratteggio gli individui di Punta della Maestra).

Alcune considerazioni sul declino della popolazione

Le vere minacce che gravano sulla popolazione riguardano non tanto le piante esistenti, ormai prossime al limite della loro vita biologica, ma la loro perpetuazione nel tempo, infatti sia la rinnovazione che la crescita delle giovani piantine è soggetta al concorso di vari fattori che influiscono negativamente. Un primo fattore è il pascolo caprino che compromette la rinnovazione, dato che le ghiande e le plantule di Leccio fanno parte del *pabulum* più appetibile esistente sull'isola. Determinante è altresì la competizione con *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle (Ailanto), che si rinnova ovunque e in modo particolare nelle stazioni favorevoli al Leccio; infatti foglie, corteccia, radici e tessuti meristematici di Ailanto sono ritenuti tossici per l'alimentazione animale, cosicché soltanto alcune giovani piantine sono oggetto di tentativi di pascolo ed entrano quindi in competizione con il Leccio. Infine non sono da escludere come causa del declino del popolamento studiato, le variazioni climatiche registrate nella seconda metà dell'ultimo secolo, che potrebbero aver influito come fattore ecologico limitante per l'accentuata siccità rilevata.

Notizie storiche sui precedenti interventi

Dalle informazioni desumibili da uno studio relativo ai rimboschimenti dell'Arcipelago Toscano (Gatteschi & Arretini, 1990), quelli realizzati a Montecristo da Watson Taylor (all'epoca proprietario dell'isola) alla fine

dell'800, risulterebbero come i più antichi realizzati e tuttora esistenti nell'Arcipelago. Gli impianti interessarono soltanto la parte bassa di Cala Maestra per una superficie di circa 10 ha così ripartiti: *Pinus pinea* L., 6 ha; *Pinus halepensis* Miller, 1 ha; e per il rimanente *Eucalyptus* sp. pl. e circa altre 50 specie pressoché totalmente esotiche e comunque estranee alla flora nativa dell' isola, distribuite nei pressi delle abitazioni e nell'orto botanico della ex Villa Reale. Tutt'oggi le specie vegetano in condizioni discrete e in particolare le pinete risultano ben conservate. La sopravvivenza di questi storici rimboschimenti è dovuta, prima di tutto, all'assenza di incendi e, in secondo luogo, al loro tipo d'impianto che è stato effettuato su gradoni e terrazzamenti sostenuti da muretti a secco. Tale metodo, come indicato anche da Gatteschi & Arretini (l.c.), ha permesso di creare una sorta di serbatoio per il suolo, per la materia organica e per l'umidità. Alcune di queste aree terrazzate sono poi state utilizzate per sottopiantagioni di Leccio come comprovato dagli individui rilevati nella zona di Punta della Maestra che, come abbiamo già accennato, rappresentano il risultato di un impianto di lecci effettuato nel secolo scorso. Negli anni '80 sono stati effettuati altri interventi, di tipo conservativo, sul popolamento originario. In particolare nella zona di Collo dei Lecci fu realizzata una recinzione che si estendeva su entrambi i versanti per proteggere la sottopiantagione di Leccio dal pascolo delle capre. Tale opera però è fallita e le cause sarebbero da imputare ai movimenti franosi verificatisi a seguito dell'alluvione avvenuta nell'autunno del 1992. A parte questi interventi che abbiamo riportato, non si possono escludere sporadiche introduzioni di altre piante, come testimoniato dalla presenza di Ailanto che attualmente è diffuso un po' ovunque.

Interventi effettuati per la conservazione della popolazione

Nel periodo 2000-2003 sono state realizzate le seguenti opere per permettere la rinnovazione della lecceta:

1. Interventi mirati a proteggere la rinnovazione naturale dal pascolo. Per impedire il pascolo nelle aree di disseminazione naturale, sono state effettuate delle recinzioni di piccoli gruppi di Leccio, scegliendo quelli che manifestano un'abbondante fruttificazione e prestando attenzione alle zone con caratteristiche geomorfologiche adatte all'impianto dei recinti. Le chiome dei lecci adulti creano con l'ombreggiamento delle condizioni microclimatiche che facilitano la crescita delle giovani plantule. Studi effettuati (Fabbio et al., 1996), sugli effetti della copertura di questi alberi sull'ambiente interno del bosco, hanno evidenziato come la tipologia strutturale abbia la capacità di regolare i parametri interni del clima, come tipicamente avviene sotto una copertura forestale; per di più le caratteristiche degli ecosistemi di Leccio e i loro effetti sul microclima sono stati oggetto di numerose ricerche (Romane & Terradas, 1992).

2. Sottopiantagioni. Sono state effettuate sottopiantagioni di semenzali (età 6-18

mesi), nati da ghiande raccolte in loco nel periodo ottobre-novembre e fatte germinare in vivaio. L'Ufficio Produzione Semi di Pieve S. Stefano del Corpo Forestale dello Stato ha curato i processi per la germinazione delle ghiande e, nonostante il campione non fosse particolarmente significativo, ha potuto trarre alcune conclusioni sulle loro caratteristiche: un chilogrammo contiene circa 238 ghiande; la prova del taglio, ossia l'esame diretto della vitalità del seme, eseguita su un campione di 50 ghiande, ha dato un risultato dell'86 % di germinabilità potenziale; la prova di germinazione eseguita in laboratorio, utilizzando il germinatoio tipo Jacobsen (substrato artificiale di carta bibula) per un campione di 200 ghiande, ha dato una germinabilità del 48 %. In base ai valori standard per il Leccio, desunti da De Philippis (1960: 195-202) e Bernetti (1995: 317-323), un chilogrammo dovrebbe contenere 250-450 ghiande e la facoltà germinativa dovrebbe essere del 60-70 %, anche se valori superiori sono riportati da Piotto & Di Noi (2001), che indicano 200-550 (400) ghiande per chilogrammo e una facoltà germinativa dell' 80-90 %. I valori ottenuti per le ghiande di Montecristo sono quindi inferiori a quelli noti in letteratura, ma bisogna considerare a tale proposito anche i tempi di trasporto delle ghiande, che possono aver influito negativamente sulla loro conservabilità. In proposito, i semi di *Quercus* sp. pl. sono classificati come temperato-recalcitranti, ovvero semi dove la perdita di umidità (che si riflette in un minor peso dei semi) influisce negativamente sulla loro vitalità (Piotto & Di Noi 2001). Le piante ottenute (circa 420 entità), sono state invasate in contenitori di 9 x 9 x 20 cm, con terriccio composto da torba e pomice al 50 %. Successivamente, asportato il fittone, sono state messe a dimora adottando il metodo della tutela individuale con tree-schelter o tutela di piccole aree con recinzioni, fra la vegetazione spontanea indisturbata. Le aree utilizzate per la tutela della rinnovazione naturale e per la sottopiantagione sono riportate in tabella 4. In ogni area è stata effettuata l'analisi fisica e chimica del terreno, rilevata la copertura arborea (%), rilevate le specie arboree, le specie dominanti, registrato il numero di piantine allocate e la superficie utilizzata (mq). Ogni nucleo è stato inoltre codificato da un numero progressivo che riporta i riferimenti delle coordinate UTM (Datum WGS84) rilevate con un ricevitore GPS. Queste potranno consentire in futuro, puntuali verifiche mirate a rilevare le strategie di risposta delle piantine nei confronti del clima e dei fattori termoudometrici, irradianti, edafici e stazionali. Tali coordinate, considerando le difficoltà di rilevamento, devono essere lette con una certa approssimazione. Come si può desumere dalla tabella, vediamo che sono state recintate piccole aree a volte anche molto lontane fra loro. Tale scelta è stata fatta intenzionalmente al fine di circoscrivere in un territorio ristretto i danni eventualmente provocati da frane, caduta di alberi ecc., che, creando fallanze nella recinzione aprirebbero una via d'entrata alle capre e quindi al pascolo. Questo viene desunto anche dall'esperienza acquisita nel 1992, quando una frana distrusse parte dell'unica grande recinzione che si estendeva nella Valle dei Lecci.
Le aree dove sono state effettuate le sottopiantagioni interessano gli ambienti di

fondo valle e gli impluvi nelle zone prossime a quelle dell'attuale distribuzione del Leccio sull'isola. In tali luoghi la vegetazione spontanea dominante è costituita da *Erica arborea, Rosmarinus officinalis*, *Cistus monspeliensis*, e da pinete di *Pinus pinea*, dove la lecceta, almeno nei primi stadi evolutivi e nei mesi estivi, può ricavarne vantaggi dall'ombreggiamento (MONDINO & BERNETTI, l.c.). Tali siti, oltre ad avere condizioni climatiche favorevoli come già precedentemente accennato, sono risultati abbastanza idonei per le caratteristiche pedologiche. Le condizioni microclimatiche che si creano nel fondo valle favoriscono i processi pedologici, permettono il raggiungimento di una maggiore profondità di suolo e l'instaurarsi di un orizzonte organico più evoluto; infatti il Leccio, per quanto frugale, risulta di difficile insediamento in terreni poco evoluti o degradati. Negli impluvi, anche se c'è un maggiore afflusso idrico, non ci dovrebbe-

A	Coord. (Fuso, 32)	Sup. (mq)	Rin.	P.	Cop. (%)	Vegetazione arborea:	Vegetazione dominante:	Pr.
Località Cima dei Lecci.								
1a	608060,E 4687391,N	86	Sì	6	35	*Quercus ilex*	*Quercus ilex*	rec.
Località Le Vasche.								
1b	607295,E 4687838,N	250	No	194	2	*Pinus pinea*	*Cistus monspeliensi s Erica arborea Rosmarinum officinalis*	rec.
2	* 607315,E 4687834,N	100	No	118	90	*Pinus pinea Pinus halepensis*	*Pinus pinea*	rec.
3	* 607193,E 4687843,N	44	No	44	100	*Pinus pinea*	*Pinus pinea*	rec.
4	* 607072,E 4687874,N	35	No	33	90	*Pinus pinea*	*Pinus pinea Arisarum vulgare*	rec.
5	* 606982,E 4687767,N	n. r.	No	20	85	*Pinus pinea*	*Pinus pinea*	t.- s.
Sentiero che conduce alla Grotta del Santo (nei pressi del fosso con ferrata).								
6	607160,E 4688620,N	8	No	2	5	*Erica arborea*	*Carex pendula*	t. s.
7	607028,E 4688674,N	11	No	9	0	_	*Pteridium aquilinum Arisarum vulgare*	t. s.

Tab. 4 - Caratteristiche stazionali: A = numero identificativo dell'area; Coord.= coordinate del punto di riferimento dell'area (* = punto rilevato all'esterno dell'area per assenza di copertura satellitare); Sup.= superficie dell'area; Rin.= rinnovazione naturale; P.= numero di piantine allocate; Cop.= copertura arborea (%); Pr.= tipo di protezione adottata (rec.: recinzione; t.-s.: tree-scherter).

ro essere problemi nell'evitare i ristagni d'acqua, visto che i suoli di Montecristo, prevalentemente sabbiosi e ricchi in scheletro, sono ben drenati.

Conclusioni

Dal censimento si può affermare che tutte le piante rilevate (n. 208 unità) possono essere considerate alberi monumentali per vari aspetti che le interessano in misura diversa. Tra i più importanti riportiamo il diametro, che molto spesso corrisponde ad alberi con età plurisecolare, la peculiare morfologia dell'*habitus*, le particolari strutture architettoniche che si sono formate per l'interazione tra pianta e fattori geoclimatici, le notizie storiche ed ecologiche che i loro tronchi possono svelarci. Non meno importante è il contributo paesaggistico che queste piante conferiscono all'isola**.**
Dall'analisi sullo stato vegetativo è emerso che circa 1/3 delle piante sono purtroppo inesorabilmente destinate a perdersi nel breve-medio termine. La scomparsa di tali esemplari comporterà un aumento del processo di erosione che potrà attivare, come osservato nella parte medio-bassa della valle di Collo Fondo, il manifestarsi di frane pronte a sopprimere altri alberi. Le singolari caratteristiche costituzionali e le particolarità ambientali che gravano su questi lecci, conferiscono all'intera popolazione un grande valore biologico. Le particolari peculiarità morfologiche ed ecologiche riscontrate, favorite dall'isolamento geografico, concordano con l'ipotesi che tale popolazione costituisca un *ecotipo*. Ricerche successive e in atto al presente studio (Del Prete et al. in progress), sono indirizzate a conoscere l'accrescimento, la struttura per età e le caratteristiche genetiche e palinologiche di questi alberi. Studi condotti in ecosistemi di tipo mediterraneo mettono in evidenza come gli eventi fenologici siano condizionati sia dall'intensità che dalla lunghezza del periodo di aridità. Tali fattori agiscono in modo selettivo tra le popolazioni di questi ambienti ed è per questo che risulta importantissimo valutare le capacità adattative della popolazione (resistente/tollerante alla siccità). L'importanza di reperire riserve genetiche capaci di far fronte ai nuovi cambiamenti climatici che portano all'aumento delle aree a rischio di desertificazione è stata sottolineata recentemente anche da BRUGNOLI et al. (2003). Da uno studio sulla variazione genetica in popolazioni di Leccio del bacino mediterraneo (MICHAUD et al., 1992), risulta che tali popolazioni mostrano livelli significativi di variabilità genetica dentro la popolazione e piccole differenziazioni tra le popolazioni, ciò supporterebbe l'ipotesi secondo cui *Quercus ilex* corrisponde ad una singola entità genetica. Leggere variazioni genetiche vengono invece registrate tra le popolazioni delle aree geograficamente localizzate e questo conferma l'importante ruolo che ha l'isolamento nella differenziazione tra le popolazioni. Alla struttura genetica omogenea individuata per questa specie, si associano invece evidenti variazioni morfologiche. Quest'ultime probabilmente sono legate ai diversi ambienti in cui le popolazioni vivono, ad esempio, è noto che la forte incidenza luminosa influenza gli ormoni della cre-

scita diminuendone l'attività e quindi l'accrescimento della pianta. Tale azione ha sicuramente contribuito a caratterizzare l'*habitus* dei lecci di Montecristo. Con il presente lavoro abbiamo quindi voluto elencare tutte le caratteristiche rilevate della popolazione di Leccio, fare un riepilogo della ricerca bibliografica sulle conoscenze storiche ricollegabili alla lecceta e riportare una descrizione degli interventi che sono stati effettuati al fine di favorire la sua perpetuazione in coesistenza con l'attuale fauna dell'isola. Ci auguriamo che studi futuri possano avvalersi di questa memoria storica e utilizzare tale base scientifica per improntare una gestione sempre migliore di questo patrimonio vegetale, prima che la sua distruzione sia irrecuperabile.

Ringraziamenti

Si rigraziano quanti hanno collaborato in vario modo alla realizzazione del presente lavoro ed in particolare: Umberto D'Autilia, Giovanni Vagniluca, Fabio Feri, Marco Capecchi, Stefano Caddeo (C.F.S., Ufficio Territoriale per la Biodiversità, Follonica); Carlo Del Prete (Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico, Università di Modena e Reggio Emilia); Vincenzo Perrone (C.F.S., Ufficio Territoriale per la Biodiversità, Pieve S. Stefano); Marco Barbato e Riccardo Bergamaschi (C.F.S. C.T.A., Portoferraio); Luigi Angioloni (C.F.S., Pieve S. Stefano); Ugo Fiorini e Vittorio Bigiarini (C.F.S. C.T.A., Pratovecchio); Giada Bertini (Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo); Elena Salerni (Università di Siena); Alessandro Dodero (C.N.R., Firenze); Paolo Cherubini (Swiss Federal Research Institute WSL).

Bibliografia

Agostini A., 1931 - Le querce nei boschi italiani. Roma.

Alessandrini A. & Bortolotti L., 1990 - Gli alberi monumentali d'Italia. Vol. II. *Edizioni Abete*, Roma, 303 pp.

Bernetti G., 1995 - Selvicoltura speciale. *UTET*, Torino, 415 pp.

Biondi E. & Baldoni M., 1994 - The climate and vegetation of peninsular Italy. *Coll. Phytosoc.*, 23 (1993): 675-721.

Brugnoli E., Di Orazio F., Gratani L. & Scartazza A., 2003 - Impatto del cambiamento climatico sui sistemi agricoli: studio degli isotopi stabili e ricerca di indicatori di tolleranza alla siccità. *Atti Workshop "CLIMAGRI - Cambiamenti Climatici e Agricoltura" Cagliari, 16 – 17 gennaio 2003*: 151-156.

Castellani C., 1982 - Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani. *Ist. Sperimentale Assestamento Forestale e Alpicoltura*, Trento, 277 pp.

Castroviejo S., Laínz M., López González G., Monsterrat P., Muñoz Garmendia F., Paiva J. & Villar L., 1990 - Flora Iberica. Vol. 2. *Real Jardín Botánico, C.S.I.C.*, Madrid, LII + 897 pp.

De Dominicis V., Casini S., Mariotti M. & Boscagli A., 1988 - La vegetazione di Punta Ala (Prov. di Grosseto). *Webbia*, 42: 101-143.

De Phlippis A., 1937 - Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n. s., 44: 29-163.

De Philippis A., 1960 - Dispense di Selvicoltura Speciale. *Univ. di Firenze*, 239 pp.

Fabbio G., Cutini A. & Mascia V., 1996 - Silvicultural treatment of holm oak coppices (*Quercus ilex* L.) in Southern Sardinia: effects of canopy and crop thinning on microclimate. *Ann. Ist. Sper. Selv*., Arezzo, 27: 55-63.

Falchi M., 1946 – pp. 116-119 in: Min. Agr. For., Div.VII (eds.), 1952, Determinazione della massa legnosa dei boschi, *Coppini*, Firenze, 207 pp.

Filipello S. & Sartori F., 1981 - La vegetazione dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. di Pavia*, Ser. 6, 14: 113-202.

Gatteschi P. & Arretini C., 1990 - I rimboschimenti dell'Arcipelago Toscano: storia, realtà e prospettive. *Annali Acc. Ital. Sc. For*., Firenze, 39: 33-54.

Macchia F., 1996 - Ecologia e distribuzione di *Quercus ilex* L.. *IAED, Quaderno 6, Atti del I° Congresso*: 79-86.

Michaud H., Lumaret R. & Romane F., 1992 - Variation in the genetic structure and reproductive biology of holm oak populations. *Vegetatio*, 99/100: 107-113.

MIRAAF (eds.), 1994 - Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo. Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali. *ISMEA*, Roma, 207 pp.

Mittempergher M., 1954 - L'isola di Montecristo. Ricerche petrologiche e psammografiche. *Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Mem. (S.A.)*, 61: 167-218.

Mondino G. P. & Bernetti G. (a cura di), 1998 - I tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana. *Regione Toscana, Giunta Regionale*, Firenze, 358 pp.

Padula M., 1975 - La macchia mediterranea, pp. 166-178 in: Gellini R., Botanica Forestale, Vol. II. *Edizioni CLUSF*, Firenze, 208 pp.

Paoli P., 1975 - Aspetti fitogeografici dell'Isola di Montecristo. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*: 27-54.

Pavari A., 1916 - Studio preliminare sulla coltura delle specie forestali esotiche in Italia. *Ann. R. Ist. Sup. For. Naz.*, 1: 159-379.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. Vol. 1. *Edagricole*, Bologna, 790 pp.

Piotto B. & Di Noi A., 2001 - Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea. *A.N.P.A.*, *Dipart. Prevenzione e Risanamento Ambientale*,.Roma, 212 pp.

Rivas Martínez S., Cantó P., Fernandez-Gonzalez F. & Sanchez-Mata D., 1995 - Revisión de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal: 1. Subalianza *Quercion ilicis*. *Folia Bot. Matrit*., 15: 1-20.

Romane F. & Terradas J., 1992 - Preface to "*Quercus ilex* L. ecosystems: function, dynamics and management". *Vegetatio*, 99/100: 1-2.

Soil and Plant Analysis Council (eds.), 1999 - Soil Analysis Handbook of Reference Methods. *CRC Press*, Boca Raton, FL, 247 pp.

Soil Survey Staff (eds.), 1993 - Soil Survey Manual. *USDA*, Washington, XIX + 437 pp.

Stierlin H.R., 1990 - Valutazione delle chiome degli alberi forestali, pp. 28-91 in: Muller E. & Stierlin H.R., Sanasilva: le chiome degli alberi con indicazione percentuale della perdita di aghi o di foglie. *Ist. fed. Ric. per la For.*, Birmensdorf, 129 pp.

Tomaselli R., 1981 - Gli aspetti fondamentali della vegetazione del mondo, Part. II.

Collana verde, 58. *Minist. Agric. For.*, Roma: 68-69.

Tutin, T.G., Heywood V.H., Burges N.A, Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A., 1964 - Flora Europaea. Vol. 1. *Cambridge University Press*, Cambridge, XXXII + 464 pp.

Vittorini S., 1976 - Le condizioni climatiche dell'Arcipelago Toscano. *L'Universo*, 41 (1): 147-176.

Indirizzo degli autori:

Guido Crudele & Antonio Zoccola
Corpo Forestale dello Stato,
Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Pratovecchio,
via D. Alighieri, 41   I - 52015 Pratovecchio (AR)

Marco Landi
Corpo Forestale dello Stato
Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Siena,
via G. Mazzini, 4   I - 53100 Siena